

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:

MANDANTE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

**LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI, TRATTA NAPOLI-CANCELLO,
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE,
NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014**
RELAZIONE

GEOLOGIA

GEOLOGIA – GEOMORFOLOGIA - IDROGEOLOGIA

INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE IN SITU INTEGRATIVE

APPALTATORE	PROGETTAZIONE	
DIRETTORE TECNICO Ing. M. PANISI	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. A. CHECCHI	

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV SCALA:

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	R	H	G	E	0	0	0	1	0	0	2	B	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	VITIELLO	23/03/18	PENNINO	26/03/18	BELLOCCHIO	26/03/18	PENNINO	
B	REVISIONE GENERALE	VITIELLO	14/06/18	PENNINO	15/06/18	BELLOCCHIO	15/06/18		
									30/06/18

File: IF1M.0.0.E.ZZ.RH.GE.00.0.1.002-B

n. Elab.: X

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Indagini geognostiche e prove in situ Integrative		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GE.00.01.002	REV. B	PAGINA 2 di 5			

1 PREMESSA

Il presente documento contiene le risultanze delle indagini geognostiche, sondaggi e prove in situ, prove penetrometriche statiche con punta piezoconica necessarie per gli approfondimenti progettuali in fase di Progetto Esecutivo.

Di seguito la tabella riepilogativa dei sondaggi e delle prove penetrometriche eseguite:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Indagini geognostiche e prove in situ Integrative	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GE.00.01.002	REV. B	PAGINA 3 di 5

Sondaggio	Tipo Indagine	Opera associata	Profondità	Carotaggio
-	-	-	[m]	tipo
E1PZ	PIEZOMETRO	GA	30	REC. DI NUCLEO
E2DH	DOWN HOLE	GA	30	REC. DI NUCLEO
E3PZ	PIEZOMETRO	GA	30	DISTR. NUCLEO
E4PZ	PIEZOMETRO	GA	30	DISTR. NUCLEO
E5PZ	PIEZOMETRO	GA	40	REC. DI NUCLEO
ECPT1	CPT	GA	40	
E6PZ	PIEZOMETRO	GA	40	DISTR. NUCLEO
E7	SONDAGGIO	GA	40	REC. DI NUCLEO
E8DH	DOWN HOLE	GA	40	REC. DI NUCLEO
E9	SONDAGGIO	RILEVATI	50	REC. DI NUCLEO
E10PZ	PIEZOMETRO	RILEVATI	45	REC. DI NUCLEO
E11PZ	PIEZOMETRO	RILEVATI	40	DISTR. NUCLEO
E12DH	DOWN HOLE	RILEVATI	40	REC. DI NUCLEO
E13PZ	PIEZOMETRO	RILEVATI	35	REC. DI NUCLEO
E14DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 01	35	REC. DI NUCLEO
ECPT2	CPT	VIADOTTO 01	40	
E15PZ	PIEZOMETRO	VIADOTTO 01	40	REC. DI NUCLEO
E16DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 01	40	REC. DI NUCLEO
ECPT3	CPT	VIADOTTO 01	40	
E17DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 01	40	REC. DI NUCLEO
E18PZ	PIEZOMETRO	VIADOTTO 01	40	DISTR. NUCLEO
E19	SONDAGGIO	VIADOTTO 01	40	REC. DI NUCLEO
ECPT4	CPT	VIADOTTO 01	40	
ECPT5	CPT	VIADOTTO 01	40	
E20DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 01	40	REC. DI NUCLEO
E21PZ	PIEZOMETRO	RILEVATI	30	REC. DI NUCLEO
E22PZ	PIEZOMETRO	RILEVATI	40	REC. DI NUCLEO
E23DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 02	40	REC. DI NUCLEO
ECPT6	CPT	VIADOTTO 02	40	
E24PZ	PIEZOMETRO	VIADOTTO 02	40	REC. DI NUCLEO
E25DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 02	40	REC. DI NUCLEO
E26DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 02	40	REC. DI NUCLEO
E27PZ	PIEZOMETRO	RILEVATI	35	REC. DI NUCLEO
ECPT7	CPT	RILEVATI	40	
E28	SONDAGGIO	VIADOTTO 03	30	REC. DI NUCLEO
E29	SONDAGGIO	VIADOTTO 03	30	REC. DI NUCLEO
E30DH	DOWN HOLE	VIADOTTO 03	30	REC. DI NUCLEO
E31DH	DOWN HOLE	RILEVATI	30	REC. DI NUCLEO
ECPT8	CPT	VIADOTTO 04	30	
E32PZ	PIEZOMETRO	VIADOTTO 04	30	REC. DI NUCLEO
E33DH	DOWN HOLE	RILEVATI	30	REC. DI NUCLEO
E34DH	DOWN HOLE	RILEVATI	30	REC. DI NUCLEO
E35DH	DOWN HOLE	RILEVATI	30	REC. DI NUCLEO
E36PZ	PIEZOMETRO	RILEVATI	30	DISTR. NUCLEO
E38DH	DOWN-HOLE	IV02_NV01 C	30	REC. DI NUCLEO
E39DH	DOWN-HOLE	IN06	30	REC. DI NUCLEO
E40PZ	PIEZOMETRO	IN06	30	REC. DI NUCLEO
E41PZ	PIEZOMETRO	IN13	30	REC. DI NUCLEO
E42DH	DOWN-HOLE	IN13	30	REC. DI NUCLEO

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Indagini geognostiche e prove in situ Integrative		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GE.00.01.002	REV. PAGINA B 4 di 5

Sondaggio	Tipo indagine	Opera Associata	Profondità	Carotaggio
-	-	-	m	tipo
EPOZ 1	Pozzetto esplorativo	Rilevati	0,95	
EPOZ 2	Pozzetto esplorativo	Rilevati	3,00	
EPOZ 3	Pozzetto esplorativo	Rilevati	3,00	
EPOZ 4	Pozzetto esplorativo	Rilevati	3,00	
EPOZ 5	Pozzetto esplorativo	Rilevati	3,00	
EPOZ 6	Pozzetto esplorativo	Rilevati	1,60	
EPOZ 7	Pozzetto esplorativo	Rilevati	0,70	
EPOZ 8	Pozzetto esplorativo	Rilevati	1,20	
EPOZ 9	Pozzetto esplorativo	Rilevati	0,50	

I dettagli delle prove eseguite sono suddivisi nei seguenti allegati:

- IF1M00EZZRHGE0001003B – Indagini geognostiche e prove in situ integrative - allegato 1 - stratigrafie e prove in situ dei sondaggi eseguiti;
- IF1M00EZZRHGE0001004B – Indagini geognostiche e prove in situ integrative - allegato 2 - stratigrafie, prove in situ e di laboratorio dei Pozzetti esplorativi;
- IF1M00EZZRHGE0001005B – Indagini geognostiche e prove in situ integrative - allegato 3 - risultanze delle prove penetrometriche;

Per l'ubicazioni di tutte le indagini eseguite, pregresse ed integrative, si rimanda alle seguenti planimetrie:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Indagini geognostiche e prove in situ Integrative	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GE.00.01.002 B 5 di 5	

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	1	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 1/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	2	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 2/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	3	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 3/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	4	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 4/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	5	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 5/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	6	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 6/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	7	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 7/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	8	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 8/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	0	9	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 9/10	1:2.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	6	G	E	0	0	0	1	0	1	0	B	Planimetria Indagini geognostiche integrative Tav. 10/10	1:2.000

Per ulteriori approfondimenti si allegano le relazioni tecnico-descrittive delle indagini realizzate.

ASTALDI S.p.A.



**“ITINERARIO NAPOLI – BARI
LINEA CANCELLO - NAPOLI”.**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA
INDAGINI GEOGNOSTICHE**

SONDEDILE SRL


Indagini geognostiche – Febbraio - Marzo 2018



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sondedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
PIVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



INDICE

1	PREMESSA	2
2	NORMATIVA APPLICATA	3
3	SONDAGGIO	4
3.1	SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO	4
3.2	SONDAGGIO A DISTRUZIONE DI NUCLEO	6
3.3	ATTREZZATURE IMPIEGATE	8
3.4	MODALITA' ESECUTIVE	13
3.5	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	14
3.6	PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI E RIMANEGGIATI	14
3.7	PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI	15
3.8	PRELIEVO DI CAMPIONI RIMANEGGIATI	16
3.9	PRELIEVO DI CAMPIONI RAYMOND – SPT	16
3.10	PROVE IN FORO	17
3.10.1	PROVE STANDARD PENETRATION TEST (SPT)	17
3.10.2	PROVE DI PERMEABILITA'	20
3.11	STRUMENTAZIONE NEI FORI DI SONDAGGIO	30
3.11.1	TUBI IN PVC PER DOWN HOLE	30
3.11.2	PIEZOMETRO A TUBO APERTO	30
4	PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CPTU).....	31

ALLEGATI

1. Report stratigrafici e relativa documentazione fotografica;
2. Prove di Permeabilità Lefranc e Lugeon;
3. Indagini geofisiche tipo Down Hole;
4. Pozzetti esplorativi con prove di carico su piastra e CBR;
5. Certificazioni Prove Penetrometriche Statiche piezoconiche(CPTU).
6. Prove geotecniche di laboratorio



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



1 PREMESSA

Su incarico di **ASTALDI S.p.A.**, nell'ambito delle indagini riguardanti "Indagini Geognostiche/Geotecniche", "ITINERARIO NAPOLI – BARI LINEA CANCELLO – NAPOLI" sono stati eseguiti, nel periodo di tempo che va dal 05 Febbraio al 16 Marzo 2018, n°42 sondaggi geognostici.

In particolare sono stati eseguiti:

- n°36 sondaggi a carotaggio continuo con esecuzione di prove in foro di permeabilità ed S.P.T.
- n°6 sondaggi a distruzione di nucleo spinti fino ad una profondità con esecuzione di prove in foro di permeabilità.

Inoltre tutte le fasi di lavorazione sono state concordate con la DL.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



2 NORMATIVA APPLICATA

Il carotaggio, l'installazione delle attrezzature e l'esecuzione delle prove in situ, sono stati eseguiti in ottemperanza alle normative di riferimento elencate di seguito:

- AGI: "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche". Giugno 1977;
- "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" D.M. 11.03.1988;.
- D.M. 471/99 – Procedure per il campionamento ambientale dei terreni e delle acque sotterranee;
- Specifiche Tecniche RFI "Indagini geognostiche, prove in situ ed in laboratorio ";
- Nota proposte indagini geotecniche-NACAV.

**SONDEDILE**
s.r.l. unipersonaleDecreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sondedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sondedile.com

info@sondedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

PIVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT

3 SONDAGGIO

3.1 SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO

All'interno della campagna di indagine, sono stati eseguiti in totale **n°36 sondaggi geognostici (carotaggio)**, spinti fino ad una profondità massima di 50,00 metri dal piano campagna.

Le tabelle seguenti riportano le attività eseguite nel corso delle perforazioni:

Sondaggio	Perforazione	Profondità metri	Campioni Ind.	Campioni Rim.	Prove di Permeabilità	Prove S.P.T.	Strumentazione (m)
E1PZ	Carotaggio	30,00	1	6	6	11	Piezometro a T.A. 2" (30,00)
E2DH*	Carotaggio	30,00	3	4	6	7	Tubazione D/H (30,00)
E5PZ	Carotaggio	40,00	3	4	8	10	Piezometro a T.A. 2" (40,00)
PFGT-17**	Carotaggio	2,60	-	-	-	-	-
E7*	Carotaggio	40,00	4	7	9	8	-
E8DH	Carotaggio	40,00	2	7	7	7	Tubazione D/H (40,00)
E9	Carotaggio	50,00	2	4	7	8	-
E10PZ	Carotaggio	45,00	1	14	6	10	Piezometro a T.A. 2" (45,00)
E12DH	Carotaggio	40,00	-	7	2	15	Tubazione D/H (40,00)
E13PZ	Carotaggio	35,00	-	5	2	14	Piezometro a T.A. 2" (35,00)
E14DH	Carotaggio	35,00	1	15	3	10	Tubazione D/H (35,00)
E15PZ	Carotaggio	45,00	1	10	2	7	Piezometro a T.A. 2" (45,00)

**SONDEDILE**
s.r.l. unipersonaleDecreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sondedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

PIVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT

Sondaggio	Perforazione	Profondità metri	Campioni Ind.	Campioni Rim.	Prove di Permeabilità	Prove S.P.T.	Strumentazione (m)
E16DH	Carotaggio	40,00	2	8	2	11	Tubazione D/H (40,00)
E17DH	Carotaggio	40,00	3	7	3	12	Tubazione D/H (40,00)
E19	Carotaggio	40,00	1	5	2	8	-
E20DH	Carotaggio	40,00	2	5	3	11	Tubazione D/H (40,00)
E21PZ	Carotaggio	30,00	3	5	2	8	Piezometro a T.A. 2" (30,00)
E22PZ*	Carotaggio	40,00	-	10	3	8	Piezometro a T.A. 2" (40,00)
E23DH	Carotaggio	40,00	2	7	3	6	Tubazione D/H (40,00)
E24PZ*	Carotaggio	40,00	2	8	3	10	Piezometro a T.A. 2" (40,00)
E25DH	Carotaggio	40,00	3	7	3	10	Tubazione D/H (40,00)
E26DH	Carotaggio	40,00	2	5	3	10	Tubazione D/H (40,00)
E27PZ	Carotaggio	35,00	2	6	3	8	Piezometro a T.A. 2" (35,00)
E28	Carotaggio	30,00	2	5	2	9	-
E29	Carotaggio	30,00	1	7	3	8	-
E30DH	Carotaggio	30,00	1	9	3	8	Tubazione D/H (30,00)
E31DH	Carotaggio	30,00	1	6	3	10	Tubazione D/H (30,00)



Sondaggio	Perforazione	Profondità metri	Campioni Ind.	Campioni Rim.	Prove di Permeabilità	Prove S.P.T.	Strumentazione (m)
E32PZ	Carotaggio	30,00	2	5	3	9	Piezometro a T.A. 2" (30,00)
E33DH	Carotaggio	30,00	2	5	3	6	Tubazione D/H (30,00)
E34DH	Carotaggio	30,00	3	5	3	8	Tubazione D/H (30,00)
E35DH	Carotaggio	30,00	1	5	3	7	Tubazione D/H (30,00)
E38DH	Carotaggio	30,00	2	5	7	7	Tubazione D/H (30,00)
E39DH	Carotaggio	30,00	2	6	6	5	Tubazione D/H (30,00)
E40PZ	Carotaggio	30,00	1	3	6	5	Piezometro a T.A. 2" (30,00)
E41PZ	Carotaggio	30,00	-	11	7	9	Piezometro a T.A. 2" (30,00)

NOTA: (*) Sondaggio ambientale per primi 5 metri da p.c..

(**) Sondaggio ambientale.

3.2 SONDAGGIO A DISTRUZIONE DI NUCLEO

All'interno della campagna di indagine, sono stati eseguiti in totale **n°6 sondaggi geognostici (a distruzione di nucleo)**, spinti fino ad una profondità massima di 40,00 metri dal piano campagna.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonnedile.com
info@sonnedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



La tabella seguente riporta le attività eseguite nel corso delle perforazioni:

Sondaggio	Perforazione	Profondità metri	Campioni Ind.	Campioni Rim.	Prove di Permeabilità	Prove S.P.T.	Strumentazione (m)
E3PZ (PEGT- 06)*	A distruzione di nucleo	30,00	-	1	-	-	Piezometro a T.A. 2" (30,00)
E4PZ	A distruzione di nucleo	30,00	-	-	-	-	Piezometro a T.A. 2" (30,00)
E6PZ	A distruzione di nucleo	40,00	-	-	-	-	Piezometro a T.A. 2" (40,00)
E11PZ	A distruzione di nucleo	40,00	-	-	-	-	Piezometro a T.A. 2" (40,00)
E18PZ	A distruzione di nucleo	40,00	-	-	-	-	Piezometro a T.A. 2" (40,00)
E36PZ	A distruzione di nucleo	30,00	-	-	-	-	Piezometro a T.A. 2" (30,00)
E42DH*	A distruzione di nucleo	30,00	-	-	-	-	Tubazione D/H (30,00)

NOTA: (*) I primi 5 metri sono stati effettuati a carotaggio continuo come sondaggi ambientali.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sondedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



3.3 ATTREZZATURE IMPIEGATE

Per l'esecuzione dei sondaggi sono state impiegate in totale n°7 sonde a rotazione, di cui una gommata **GELMA 1** e sei cingolate, riportate di seguito: **CMV 600, CMV 420, GEOMARC GM 600, ELLETTARI EK 200S e FRANZA MAF 600.**

SONDA A ROTAZIONE TIPO MK 600 A

La mobilità nel cantiere è oggi elemento indispensabile e noi abbiamo pensato alla soluzione di questo problema.
Infatti, la nuova serie di macchine da trivellazione a rotazione per sondaggi, micropali, ancoraggi, ecc. è stata realizzata su carrelli gommati semoventi, muniti di idroguida, a trazione idraulica a due e a quattro ruote motrici.
Il sistema di rotazione della MK 600 A consente l'utilizzo di varie tecnologie di perforazione come circolazione forzata, scalpelli, triconi, carotieri, augher, martello fondo foro, ecc.

*La mobilité dans le chantier est aujourd'hui indispensable c'est pourquoi nous avons bien pensé à la solution de ce problème.
En effet, la nouvelle production de machines de forages à rotation pour sondages, minipieux, ancrages, etc. nous l'avons réalisée sur chariots à pneus automoteur à traction hydraulique à 2 ou à 4 pneus motrices.
Le système de rotation de la MK 600 A permet l'utilisation de plusieurs technologies de perforations comme circulation forcée, trépan, carottier, augher, marteau fond de trou, etc.*

*Nowadays a mobile working place is indispensable and we resolved this problem.
In fact, the new line of rotation drills for test holes, micropales, anchorage etc. has been created on self-propelled rubber carriages, furnished with a hydraulic guide on hydraulic traction on two ad four driving wheels.
The MK 600 A self-propelled rotation system consents the use of various perforation technologies such as forced circulation, chisels, triconi, dredges, auger and deep boring hammer, etc.*

CARATTERISTICHE / CARACTERISTIQUES / TECHNICAL DATA:

- Motore VM tipo SUN 4105 HP 80 a 2300 g/1'; *Deute*
Moteur / Engine;
- Momento torcente max Kgm. 530 - min. Kgm. 85;
Couple / Twisting;
- Giri testa di rotazione max 310 - min. 50;
Nombre de tours de la tête de rotation / Power swivel;
- Cambio di velocità a 4 marce + R.M.; *99 + 8 + 3*
Changement de vitesse / Speed gear box;
- Senso di rotazione reversibile;
Sens de rotation reversible / Reverse circulation rotation;
- Avanzamento automatico testa di rotazione;
Avance automatique de la tête de rotation / Power feed of power swivel;
- Corsa testa di rotazione mm. 3.500;
Course de la tête de rotation / Stroke;
- Lunghezza antenna mm. 5.400;
Longueur de la glissière / Length of the mast;
- Traslazione verticale antenna mm. 600;
Translation verticale de la glissière / Vertical translation of the mast;
- Spinta sulla testa di rotazione Kg. 2700;
Force de pression sur la tête de rotation / Pull down;
- Spinta di ritorno sulla testa di rotazione Kg. 4500;
Force de traction sur la tête de rotation / Pull up;
- Spostamento idraulico testa di rotazione;
Déplacement de la tête de rotation hydraulique / Hydraulic shifting of the power swivel;
- Argano idraulico da Kg. 1.000;
Treuil hydraulique / Hydraulic winch;
- Morsa idraulica di sostegno aste da Ø250 a Ø70;
Mors hydraulique pour tiges / Hydraulic jaw for rods;
- Cilindro idraulico per chiave svita-aste;
Vérin hydraulique pour clef de devissage / Hydraulic jack for unscrewing spanner;
- Autocarro SIRECOME tipo S 60 - 4 x 4;
Porteur sur pneus / Bearer tyres;
- Dimensioni: largh. mm. 1.700; lungh. mm. 5.500; alt. mm. 3.000;
Encombrement: largeur mm. 1.700; longueur mm. 5.500; hauteur mm. 3.000;
Site of aera: width mm. 1.700; length mm. 5.500; height mm. 3.000;
- Peso della macchina Kg. 6000;
Poids de l'ensemble / Total weight;

La CMV migliora costantemente i suoi prodotti riservandosi il diritto di apportare qualsiasi modifica senza preavviso né responsabilità.
La CMV améliore constamment ses produits, se réservant le droit de modifier sans préavis ni responsabilité.
CMV continuously improves its products reserving the right to modify data without advance notice decting any responsibility.

: M V - COSTRUZIONI MECCANICHE VENAFRANE S.p.A. — CAPITALE SOCIALE 250.000.000 INT. VERS. — VENAFR0 (IS)



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonnedile.com
info@sonnedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



CMV MK 420D Hydraulic Crawler Drill

CINGOLI		CRAWLERS	
Larghezza	Width	mm	1400
Lunghezza	Length	mm	1690
Pattini	Track shoes width	mm	300
Stabilizzatori indipendenti	Independent outriggers	no.	4
Pressione specifica al suolo	Ground pressure	N/cm ²	6,1
Velocità di trazione	Travelling speed	km/h	1,6
MOTORE DIESEL		DIESEL ENGINE	
Modello	Model	type	Deutz BF4L 2011
Potenza installata	Rated power	kW/hp	50/68,5
ANTENNA		MAST	
Corona rotaria	Rotary stroke	mm	1800
Velocità avanzamento rotario	Rotary stroke speed	m/min	50
Forza di aprito	Crowd force	kN	28
Forza di estrazione	Extraction force	kN	33,5
DOPPIE MORSE		DOUBLE CLAMPS	
Diametro min/max	Clamp diameter min/max	mm	50 - 350
Forza di chiusura	Clamping force	kN	100
ARGANO		WINCH	
Forza di sollevamento max	Line pull capacity max	kN	12
Diametro fune	Rope diameter	mm	8
Velocità fune	Rope speed	m/min	20
TESTA DI ROTAZIONE		ROTARY HEAD	
Coppia max	Torque max	kNm	4,75 @ 75 rpm
Velocità min/max	Speed min/max	rpm	0 - 158
Modello	Model	type	TR 420 II
Coppia max	Torque max.	kNm	4,77 @ 74 rpm
Velocità min/max	Speed min/max	rpm	0 - 167
Modello	Model	type	TR 420 ZV
Coppia max	Torque max	kNm	4,77 @ 74 rpm
Velocità min/max	Speed min/max	rpm	0 - 248
PESO TOTALE		OPERATING WEIGHT	
		kg	5800
OPTIONALS		OPTIONALS	
Lubrificatore di linea	Lubricating liner	l/bar	8,5/21
Pompa acqua a cospira	Screw type water pump	l/bar	125/21
Pompa aspiratrice	Core suction pump	l/bar	15/150
Pompa schiumogeni	Foam pump	l/bar	30/50
JET GROUTING		JET GROUTING	
Profondità corsa singola	Single stroke depth max.	m	9
Diametro mandrino idraulico	Hydraulic mandrel rods dia.	mm	90 - 76



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

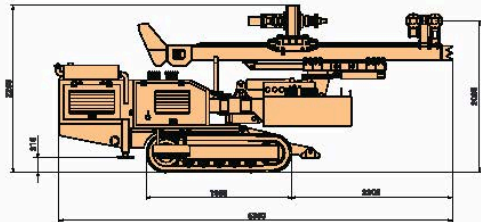
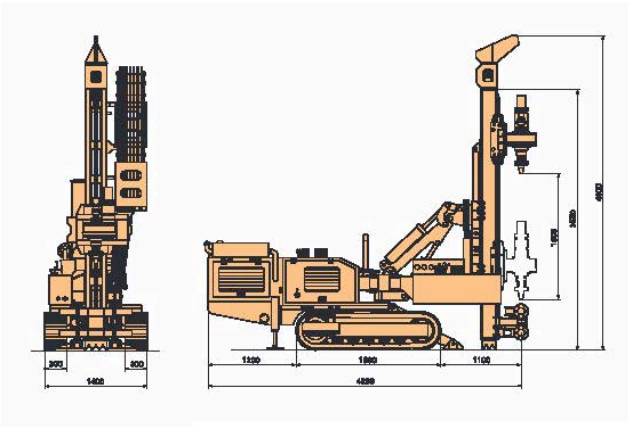
www.sonnedile.com
info@sonnedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
PIVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

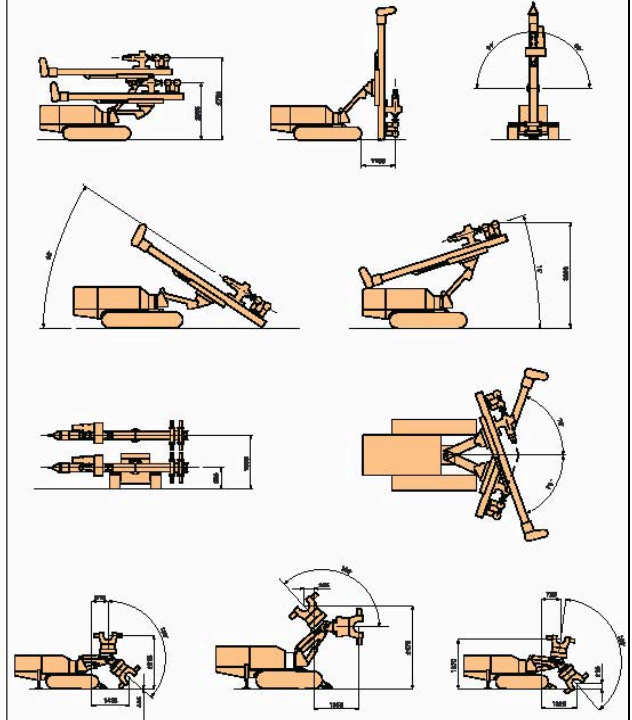
SINCERT



CMV MK 420D Hydraulic Crawler Drill



CMV MK 420D Hydraulic Crawler Drill





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonnedile.com
info@sonnedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
PIVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



GEOMARC S.r.l

DATI TECNICI		GM 600 C	MATR. 13/2006	
CARRO CINGOLATO		A 5 - 17		
MOTORE		DEUTZ F4L914		
Potenza		56	KW	
Capacità serbatoio gasolio		80	lt.	
Capacità serbatoio olio idr.		150	lt.	
SLITTA		GM 600		
Lunghezza		5500	mm	
Corsa testa di rotazione		3400	mm	
Forza max di estrazione		4000	Kg	
Spinta max		2600	Kg	
Velocità rapida spinta		32	m/min.	
Velocità rapida risalita		22	m/min.	
GRUPPO MORSE				
Freno max capacità		220	mm	
Svitatore max capacità		220	mm	
Freno forza serraggio		88	kN	
Svitatore coppia		21	kNm	
ARGANO		S 19		
Tiro		2000	Kg	
Diametro fune		12	mm	
Velocità		36	m/min	
TESTA DI ROTAZIONE				
Coppia	Nm	lenta RPM	rapida RPM	Coppia Nm
I	6050	28	75	2300
II	2400	68	180	940
III	1490	114	339	498
IV	800	215	550	310
POMPA TRIPLEX 200		MATR. 725.06		
Portata		200	lt/min	
Pressione massima		35	Bar	
IMPIANTO IDRAULICO				
Pompa pistoni	Q ₁ =	44	1 /min	240 Bar
Pompa ingranaggi Doppia	Q ₂ =	67	1 /min	175 Bar
	Q ₃ =	50	1 /min	175 Bar
DIMENSIONI				
Lunghezza	5.600 mm	Larghezza	1.800 mm	Altezza 2.460 mm
PESO TOTALE MACCHINA				6.800 Kg



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonnedile.com
info@sonnedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
PIVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



PERFORATRICE IDRAULICA EK 200 S

Dati tecnici

CINGOLATO

- Semovente con pattini in acciaio
- Carreggiata 1300 mm
- Velocità di traslazione 0-2 Km/h

MOTORE DIESEL

- Da 90 / 120 Hp a 2800 g/1'

CIRCUITO IDRAULICO

- Capacità serbatoio lt. 100
- N° 3 pompe idrauliche
- Distributori proporzionali
- Refrigerante olio

PANNELLO COMANDI

- N° 1 fisso e n° 1 mobile

ANTENNA E PULL-DOWN

- Tiro Kg. 5000
- Spinta Kg. 3000
- Corsa 3500 mm (per aste l = 3000 mm)
- Lunghezza max. 4500 mm

TESTA IDRAULICA DI ROTAZIONE

- Coppia max Kgm 750
- Velocità max g/1' 500 (n.5 rapporti)

PESO

- Kg 3500 / 4500

ACCESSORI - OPZIONALI

- Argano idraulico
- Prolunga torre
- Castello
- Pompa schiuma
- Pompa acqua/fango
- Morsa idraulica doppia
- Carreggiata allargabile 1000 - 1300
- Mandrino idraulico

PRINCIPALI APPLICAZIONI

- Sondaggi
- Ricerca idrica
- Sottofondazioni

SISTEMI DI PERFORAZIONE

- Rotazione a fango
- Rotazione a carotaggio
- A rotoperussione con martello fondo foro
- A rotoperussione con martello idraulico esterno

HYDRAULIC DRILL RIG EK 200 S

Technical data

CRAWLER

- Self propelled metal sheet type
- Width 1300 mm
- Traslation speed 0 - 2 Km/h

DIESEL ENGINE

- 90 / 120 HP at 2800 rpm

HYDRAULIC CIRCUIT

- Tank capacity 100 lt.
- N° 3 hydraulic pumps
- Proportional distributors
- Oil cooler

CONTROL PANEL

- N° 1 fixed and n° 1 mobile

MAST AND PULL-DOWN

- Max pull-up 5000 Kg
- Max pull-down 3000 Kg
- Stroke 3500 mm (for drilling pipes of 3000 mm)
- Length max 4500 mm

HYDRAULIC ROTARY HEAD

- Max torque 750 Kgm
- Speed max 500 rpm (n.5 speed)

WEIGHT

- 3500 / 4500 Kg

ACCESSORIES - OPTIONALS

- Hydraulic winch
- Mast extension
- Crown block
- Foam pump
- Water/mud pump
- Double hydraulic clamp
- Crawler extensible 1000 - 1300
- Hydraulic mandrel

MAIN APPLICATIONS

- Geological findings
- Water well research
- Underpinning

DRILLING METHODS

- Rotary with mud circulation
- Core drilling
- Roto percussion with down hole hammer
- Roto percussion with external hydraulic hammer



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



Le sonde, sono state dotate dei normali attrezzi di perforazione: aste, carotieri semplici e doppi, campionatori, rivestimenti metallici.

Gli utensili di perforazione hanno permesso il carotaggio integrale del terreno attraversato senza procurare frantumazioni o dilavamenti.

E' stato utilizzato, per la perforazione dei terreni, un carotiere semplice di lunghezza pari a 3000 mm, diametro pari a 101 mm con corone in widia, mentre nel caso dei terreni litoidi carotieri doppi del tipo T6 aventi diametro pari a 101 mm e muniti di corone diamantate con lunghezza pari a 3000 mm. Il rivestimento del foro è stato effettuato con batterie di tubazioni metalliche di spessore e resistenza atte a sostenere le pareti e con diametro di 127 mm e 152mm.

I grassi utilizzati per la corretta manutenzione della sonda e degli utensili di perforazione, sono di natura vegetale.

3.4 MODALITA' ESECUTIVE

Per i terreni coesivi e non coesivi, la perforazione a carotaggio continuo è stata realizzata a secco, senza impiego di acqua di circolazione, utilizzando il carotiere semplice munito di corona in widia. Nel caso di terreni litoidi, la perforazione a carotaggio è avvenuta utilizzando carotieri doppi tipo T6 muniti di corona diamantata con ausilio di circolazione d'acqua.

Tale metodologie, evitando di dilavare il materiale, hanno consentito di ottenere la percentuale di carotaggio ottimale e di recuperare le varie frazioni costituenti il terreno.

Durante la perforazione si è provveduto al sostegno delle pareti del foro mediante infissione di rivestimenti metallici provvisori, di diametro 127 mm.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
PIVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



3.5 DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Le carote estratte nel corso della perforazione sono state riposte in apposite casse catalogatrici in plastica, con cinque scomparti di lunghezza interna utile pari ad 1,00 m ciascuno, successivamente fotografate.

L'esame delle carote recuperate dai sondaggi ha permesso l'identificazione di intervalli della successione stratigrafica macroscopicamente omogenei (strati), costituiti cioè o da un tipo di terreno predominante o da alternanze più o meno regolari di terreni differenti.

Definita la successione degli strati è stata redatta la descrizione geotecnica in accordo con le Specifiche Tecniche e le Raccomandazioni AGI (1977).

Dove possibile, è stata fatta anche una valutazione del parametro – R.Q.D. (Rock Quality Designation) che è definito come rapporto percentuale tra la sommatoria degli spezzoni di carote aventi lunghezza maggiore o uguale a 10 cm e la lunghezza del tratto di carotaggio considerato.

Il geologo responsabile di cantiere, è stato dotato dei seguenti strumenti portatili:

- Sonda freaticometrica elettrica per la misura del livello d'acqua nel foro e negli eventuali piezometri;
- Penetrometro tascabile (pocket penetrometer) con fondo scala di 0.5 e 1 MPa (5 e 10 kg/cm²);

3.6 PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI E RIMANEGGIATI

Nel corso dei lavori sono stati prelevati:

- n° 55 campioni indisturbati;
- n° 242 campioni rimaneggiati;
- n° 300 campioni SPT;

le cui modalità e caratteristiche di prelievo sono di seguito illustrate.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
PIVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



3.7 PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI

Sono stati prelevati, nel corso della campagna di indagini, **n°55 campioni indisturbati** di terreno, all'interno dei litotipi coesivi e semicoesivi.

Per il prelievo dei campioni indisturbati sono stati utilizzati un campionatore a pressione tipo "**OSTERBERG**". I campionatori a pistone o Osterberg rappresentano una evoluzione dei campionatori a parete sottile a tubo aperto, studiata per il prelievo di campioni Q5 in depositi coesivi teneri o molto teneri. E' un campionatore idraulico ad infissione adatto al campionamento di terreni limosi, argillosi e di terreni granulari a grana medio-fine.

L'elemento caratteristico di questo tipo di campionatori è la presenza di un pistone all'interno del tubo campionatore. Esso è formato da un cilindro esterno solidale con la testa del campionatore, da una fustella interna scorrevole e da un pistone fisso al centro della fustella. Durante l'immissione del campionatore nel foro, il pistone si trova in posizione completamente abbassata e chiude l'apertura all'estremità inferiore del cilindro, impedendo l'ingresso dei detriti di perforazione in sospensione nel fango all'interno del foro o depositati sul fondo del foro.

Una volta raggiunto il fondo del foro, il pistone viene bloccato ed il cilindro esterno viene fatto avanzare all'interno del terreno. L'avanzamento può essere comandato meccanicamente, tramite una batteria di aste coassiali, alle aste di manovra del pistone, o idraulicamente. Si ruota infine il campionatore allo scopo di tagliare alla base il terreno e lo si riporta con cura in superficie.

Caratteristiche tecniche:

Diametro esterno = 101 mm

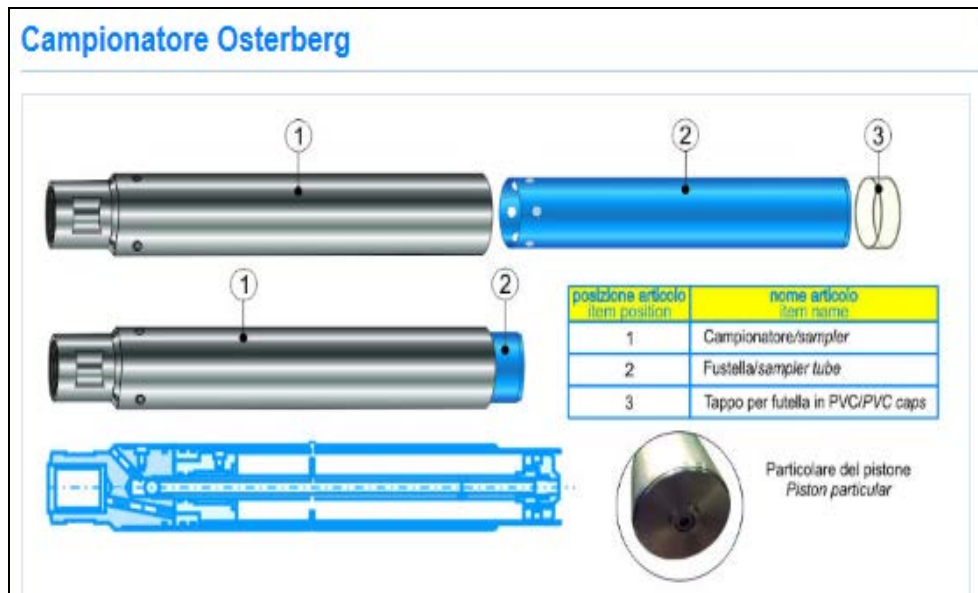
Lunghezza totale = 906 mm

Peso = 21,6 kg

Diametro est. tubo campionatore = 89 mm

Spessore tubo campionatore = 2 mm

Lunghezza tubo campionatore = 660 mm



Dopo il campionamento, ogni fustella è stata accuratamente ripulita alle estremità da eventuali parti detritiche e si è misurata la lunghezza del campione estratto. La sigillatura del contenitore è stata eseguita per colaggio di paraffina alle estremità e chiusura con tappi a tenuta. In seguito, i campioni prelevati sono stati catalogati con etichette specifiche e consegnati al laboratorio.

3.8 PRELIEVO DI CAMPIONI RIMANEGGIATI

Nel corso della campagna d'indagini, al termine delle perforazioni e successivamente allo scatto delle foto delle cassette catalogatrici, sono stati prelevati dalle suddette cassette, un totale di **n°242 campioni rimaneggiati** di terreno.

Tali campioni sono stati conservati in appositi contenitori in PVC e buste di plastica, catalogati con etichette specifiche e consegnati al laboratorio.

3.9 PRELIEVO DI CAMPIONI RAYMOND – SPT

Nel corso delle indagini sono stati prelevati un totale di **n°300 campioni SPT** utilizzando il campionatore Raymond. L'esecuzione delle prove SPT è avvenuta utilizzando tale campionatore il quale, dotato di una apposita



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
PIVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



scarpa terminale, consente il prelievo a fine prova di un campione rimaneggiato.

3.10 PROVE IN FORO

3.10.1 PROVE STANDARD PENETRATION TEST (SPT)

Nel corso dei sondaggi a carotaggio sono state eseguite **n°65 prove SPT** in corrispondenza dei terreni granulari e coesivi.

La procedura seguita per l'esecuzione della prova e per la registrazione dei dati d'avanzamento è quella contenuta nella normativa europea ENV 1997-3.

L'esecuzione d'ogni prova è avvenuta utilizzando il campionatore "Raymond", dotato di una scarpa terminale che consente il prelievo, a fine prova, di un campione rimaneggiato.

L'attrezzatura impiegata, in accordo alle Raccomandazioni AGI e alle norme ENV 1997-3, è costituita da un maglio del peso di 63,5 kg, predisposto per la caduta da un'altezza di 76 cm. Le aste di collegamento del maglio al campionatore terminale hanno un diametro di 50 mm ed un peso proprio pari a 7,0 kg/m.

L'esecuzione della prova è avvenuta secondo le seguenti modalità:

- perforazione a carotaggio;
- estrazione della batteria di perforazione;
- stabilizzazione delle pareti del foro con tubi di rivestimento metallico, con arresto della corona ad una quota superiore di circa 10 cm rispetto a quella prevista, di inizio prova;
- discesa nel foro della batteria di aste con annesso campionatore;
- controllo della quota di arresto della batteria di prova;
- identificazione di 3 tratti contigui, di 15 cm ciascuno, lungo la porzione di batteria sporgente in superficie;
- collegamento del dispositivo di percussione (maglio) alla batteria di prova;



- inizio della prova SPT: il campionatore viene infisso nel terreno per mezzo di colpi impressi con la massa battente, ad un ritmo di percussione prossimo a 25 colpi al minuto.
- I colpi sono contati in successione, avendo cura di separare il numero di colpi necessari per l'avanzamento del campionatore per i tre tratti consecutivi di 15 cm.

Il valore di NSPT è dato dalla somma dei colpi ottenuti nel 2° e 3° tratto (ultimi 30 cm), che vengono annotati nel rapporto di prova.

Il raggiungimento del “rifiuto” e, quindi, la fine della prova si determinano nei seguenti casi:

- un numero di colpi superiore a 50 per l'infissione nel primo tratto di 15 cm;
- un numero di colpi superiore a 100 per l'infissione nel secondo e nel terzo tratto (ultimi 30 cm).

Al termine della prova, il campionatore a scarpa è stato estratto ed aperto; il materiale recuperato è stato catalogato e conservato in apposito contenitore.

Nelle tabelle seguenti vengono schematizzati i rapporti tra le qualità meccaniche dei terreni ed il numero N_{SPT} per orizzonti granulari e coesivi.

TERRENI GRANULARI SCHEMA DELLE RELAZIONI N_{SPT}/ ADDENSAMENTO	
N_{SPT}	Stato di addensamento
0 – 4	Sciolto
4 – 10	Poco addensato
10 – 30	Moderatamente addensato
30 – 50	Addensato
> 50	Molto addensato



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



TERRENI COESIVI
**SCHEMA DELLE RELAZIONI NSPT/
CONSISTENZA**

N_{SPT}	Consistenza
< 2	Privo di consistenza
2 – 4	Poco consistente
4 – 8	Moderatamente consistente
8 – 15	Consistente
15 – 30	Molto consistente
> 30	Estremamente consistente



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



3.10.2 PROVE DI PERMEABILITA'

Nell'ambito delle indagini riguardanti ITINERARIO NAPOLI – BARI LINEA CANCELLO – NAPOLI” , sono state eseguite, all'interno dei 42 sondaggi geognostici **n°113** prove di permeabilità tipo LEFRANC e **n°24** prove di permeabilità tipo LUGEON a diverse profondità di perforazione.

3.10.2.1 PROVE PERMEABILITA' LEFRANC

PROVA A CARICO VARIABILE

Durante le perforazioni sono state eseguite **n°20** prova di permeabilità tipo “Lefranc” a carico variabile, allo scopo di misurare la conducibilità idraulica orizzontale del terreno.

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- AGI. (1977)/CIRIA 1986 - Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



MODALITA' ESECUTIVA

La prova Lefranc è stata preceduta dall'allestimento della tasca di prova, secondo le seguenti modalità esecutive:

- misura del livello di falda nel tratto di misura, con freatometro elettrico;
- installazione del rivestimento nel foro fino al “tetto” della tasca di prova, avendo cura di approfondire gli ultimi 30 cm di rivestimento con modalità di avanzamento “a secco”.
- perforazione con carotiere fino alla quota di prova;
- inserimento nella tasca di prova di ghiaia pulita fino a riempire l'intero spessore della tasca.

Dove presente una doppia batteria di rivestimenti nel foro, l'allestimento della tasca di prova è stato eseguito nel seguente modo:

- perforazione con carotiere fino alla base del tratto da misurare;
- rivestimento del foro fino alla quota raggiunta dalla perforazione, con acqua pulita come fluido di circolazione a bassa pressione e modesta portata;
- inserimento nella colonna di rivestimento di ghiaia ben lavata;
- sollevamento della batteria di rivestimento;
- misura del livello d'acqua nel foro;

L'esecuzione della prova di permeabilità vera e propria è avvenuta secondo le modalità seguenti:

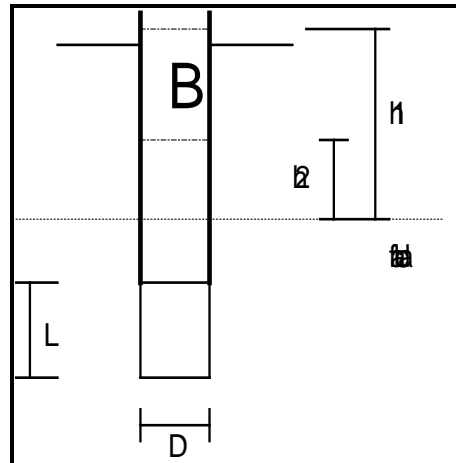
- Riempimento con acqua del foro, fino alla sommità del rivestimento;
- Interruzione dell'immissione di acqua e misura nel tempo della diminuzione del livello dalla testa tubo del rivestimento fino al raggiungimento del livello della falda.



ELABORAZIONE DEI DATI

La metodologia utilizzata per la valutazione di K fa riferimento alla metodologia consigliata dalla Associazione Geotecnica Italiana (AGI) ed utilizza i seguenti schemi geometrici e relazioni di calcolo:

Schema di prova in abbassamento



$$K = \frac{A}{C_L \cdot (t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

dove:

K = coefficiente di permeabilità;

A = area di base

h1, h2 = altezza dei livelli d'acqua nel foro rispetto al livello di falda indisturbata o a fondo foro, ai tempi t1 e t2

t1, t2 = tempi nei quali si misurano h1 e h2

CL = coeff. di forma dipendente dalla configurazione geometrica

CL = L se L > D

CL = 2D+L se L < D

Il metodo visualizza un grafico tempi/abbassamenti in cui viene calcolato un valore di K per ogni tratto della curva tra una lettura e la successiva; inoltre viene calcolato un valore medio dal punto della curva ove si ritiene che si



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonnedile.com
info@sonnedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



sia instaurato un regime di flusso permanente (dopo saturazione dei terreni), fino a fine curva; l'operatore sceglie il punto della curva dal quale si ritiene instaurato un regime permanente.

PROVA A CARICO COSTANTE

Durante le perforazioni sono state eseguite **n°93** prova di permeabilità tipo "Lefranc" a carico costante, allo scopo di misurare la conducibilità idraulica orizzontale del terreno.

MODALITA' ESECUTIVE

Le prove a carico costante possono essere eseguite sia con immissione che con emungimento di acqua.

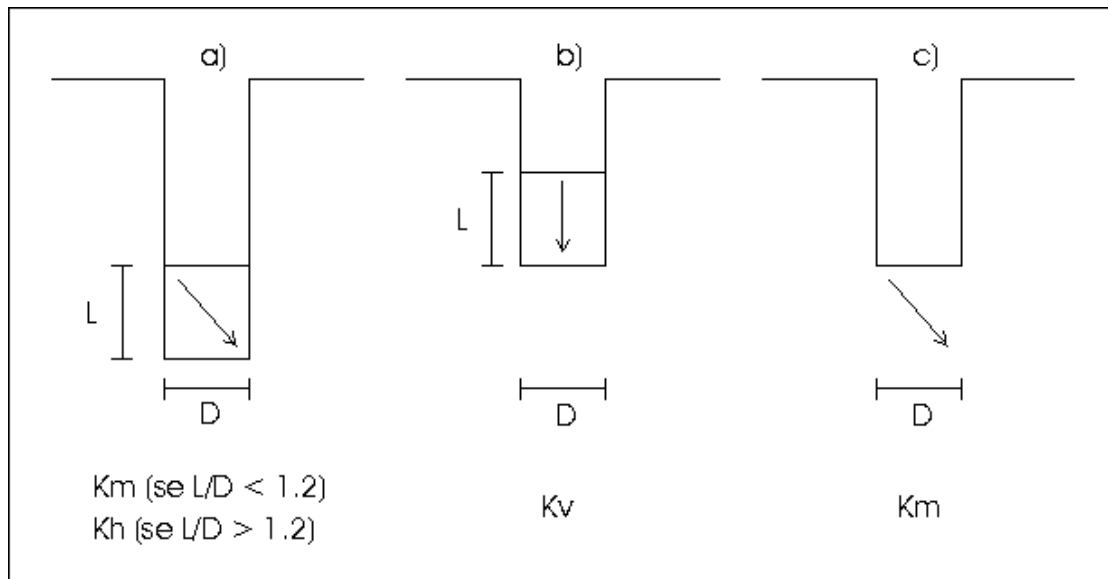
Nel primo caso è necessario che le pareti della perforazione siano rivestite con una tubazione per tutto il tratto non direttamente interessato dalla prova stessa; prima di eseguire la prova deve essere effettuata un'accurata pulitura del foro. Le prove si eseguono misurando la portata necessaria per mantenere costante il livello dell'acqua nel foro. La misura deve essere eseguita in condizioni di regime permanente.

Nel secondo caso le prove sono eseguite in fori dai quali si emunge una portata costante.

ELABORAZIONE DEI DATI

Nel Metodo LEFRANC i diversi valori di K sono individuati dalle seguenti configurazioni geometriche:

- a) Filtro cilindrico in terreno uniforme
- b) Tubo parzialmente riempito in terreno uniforme
- c) Fondo filtrante piano in terreno uniforme



Per la valutazione di K si fa riferimento al Metodo 2, che permette la valutazione di K nelle tre configurazioni geometriche precedentemente illustrate a), b), c); si implementa la seguente relazione:

$$K = \frac{q}{C \cdot h}$$

dove:

K = coefficiente di permeabilità

H = altezza del livello d'acqua nel foro rispetto al livello di falda indisturbata o al fondo del foro ($h = \text{costante}$)

q = portata immessa o emunta per mantenere h costante

C = coeff. di forma calcolato come nel Metodo 2 a carico variabile

Si determina un unico valore di K, senza grafici.

3.10.2.2 PROVE PERMEABILITA' LUGEON

Sono state eseguite, all'interno dei 42 sondaggi geognostici, **n°24** prove di permeabilità tipo Lugeon a diverse profondità di perforazione.

Tali prove vengono effettuate immettendo acqua in pressione su tratti prestabiliti di foro di sondaggio per valutare la permeabilità di ammassi



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

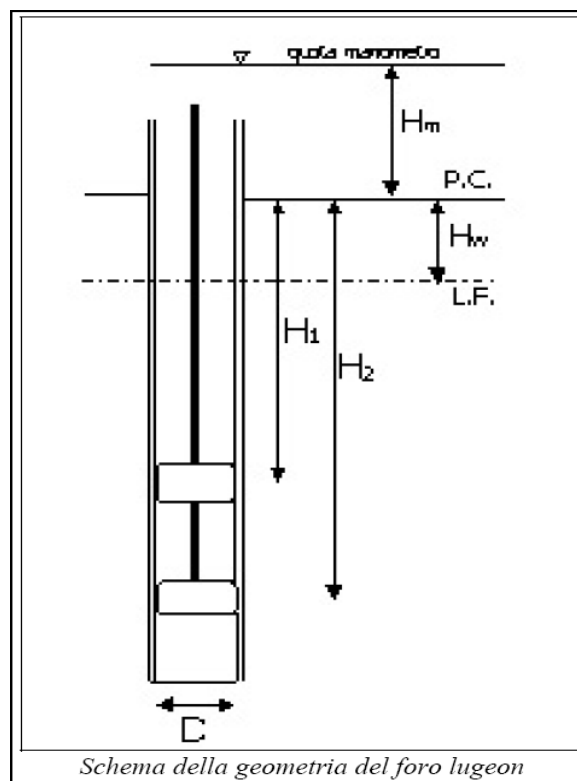
C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



rocciosi in termini di assorbimento di acqua nell'unità di tempo, in funzione della pressione di prova e della lunghezza del tratto di foro interessato.

La permeabilità della roccia così misurata viene generalmente espressa in unità LUGEON; un LUGEON corrisponde alla permeabilità di un ammasso roccioso che assorbe 1 litro di acqua al minuto per ogni metro di foro, con una pressione di prova di 10 atm.



NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- A.G.I. - Associazione Geotecnica Italiana (1977): Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche;
- Bollettino de Liaison des Laboratoires Routiers - Special N - Idraulica dei terreni. Aprile 1970.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
PIVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



ATTREZZATURA

L'esecuzione della prova richiede l'attrezzatura elencata di seguito:

- otturatore singolo, per prove in avanzamento, ad espansione idraulica o meccanica;
- otturatore doppio, per prove in risalita, a membrana espandibile idraulicamente o ad azoto.

Il tubo di collegamento dei due pistoncini espandibili avrà una superficie forata $A_f \geq A_t$, essendo A_t la superficie della sezione cava del tubo;

- pompa centrifuga in grado di raggiungere pressioni di iniezione di 1 MPa;
- contaltri per la misura delle portate immesse, inserito nel circuito di mandata, con sensibilità di 0,1 litri;
- manometro per la misura della pressione di iniezione, con sensibilità di 0,5 atm e certificato di taratura non anteriore a 3 mesi;
- tubi di adduzione di tipo idraulico;
- eventuale circuito indipendente di misura delle pressioni, collegato alla camera isolata per la prova, con manometro tarato.

Il contaltri dovrà essere tarato in situ prima di iniziare le prove, riempiendo un contenitore di volume noto e superiore a 100 litri.

Le perdite di carico nei tubi di adduzione, in assenza di un circuito indipendente di misura delle pressioni, saranno valutate in situ con il metodo di un tubo campione, posto orizzontalmente in superficie e collegato alla pompa con l'interposizione del manometro.

Si calcolerà la perdita di carico corrispondente alla portata Q come:

$$P_c = P/l$$

dove:

- P_c = perdita di carico per metro lineare (MPa/m)
- P = pressione al manometro (MPa)
- l = lunghezza del tubo (m)
- La prova sarà ripetuta per almeno 3 diversi valori della portata Q ottenendo una curva $P_c=f(Q)$.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
PIVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



MODALITA' ESECUTIVE

Esistono due tipologie di prove:

- 1) prova in avanzamento con otturatore singolo (realizzata durante la fase di avanzamento della perforazione e utilizzata sempre nella presente campagna);
- 2) prova in risalita con otturatore doppio (eseguita a foro finito in risalita)

PROVE IN AVANZAMENTO ESEGUITE CON OTTURATORE SINGOLO

Per l'esecuzione di tale prova, l'otturatore viene calato nel foro dopo avere misurato il livello del fluido nel sondaggio con sondina piezometrica.

Il foro è privo di rivestimento; il fluido di perforazione è costituito da sola acqua priva di additivi.

L'otturatore viene espanso fino ad isolare il tratto finale del foro per una lunghezza massima di 5m.

Si procede ad iniettare nel tratto di prova, eseguendo 3 diversi gradini di pressione in salita e ripetendo gli stessi per i primi 2m in discesa, misurando per ciascun gradino le portate assorbite che determinano la stabilizzazione dell'assorbimento raggiunto.

Ciascun gradino di portata (a regime) viene mantenuto per un tempo variabile da 10 a 20 minuti in salita e discesa.

La scelta del valore dei gradini di pressione dipende dal tipo di ammasso roccioso e dagli specifici obiettivi progettuali delle prove.

Non si supereranno comunque valori massimi di 1 MPa, e solo nei casi di elevata resistenza meccanica della matrice rocciosa. In condizioni diverse è preferibile non superare pressioni di 0.3MPa in rocce poco resistenti e di 0.5 MPa in rocce mediamente resistenti.

In condizioni di prova a scarsa profondità in rocce poco resistenti, solo litoidi o semilitoidi, si ammettono limiti massimi di pressione non superiori a 0.3MPa.

Durante l'esecuzione della prova si devono inoltre registrare per ogni gradino di pressione:

- il tempo e gli assorbimenti per arrivare a regime;



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
PIVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



- il tempo e gli assorbimenti con portata a regime per letture effettuate ogni 2 minuti.

Si è inoltre tracciato il grafico delle portate (l/min/m) in funzione delle pressioni in camera di iniezione (MPa), per ciascun gradino in andata e in ritorno.

La pressione (p) sarà quella corretta:

$$p = p_m + w h - p_c$$

dove:

- p_m = pressione letta al manometro;
- w = densità dell'acqua;
- h = distanza verticale tra il manometro ed il livello statico della falda;
- p_c = perdita di carico nel circuito

DOCUMENTAZIONE

La documentazione relativa a ciascuna prova comprende:

- informazioni generali con individuazione del sondaggio all'interno del quale è stata eseguita la prova; schema della geometria del foro, delle modalità di prova;
- livello statico della falda;
- tabulato delle letture di cantiere (tempi, portate, pressioni al manometro);
- grafico della pressione effettiva in camera di prova;
- assorbimento per ciascun gradino espresso in Unità Lugeon UL (dove 1 UL = portata di 1 litro/min/m a 1 MPa).

Inoltre è stato possibile individuare un'eventuale regime di flusso che si genera all'interno della tasca di prova attraverso i seguenti grafici:



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

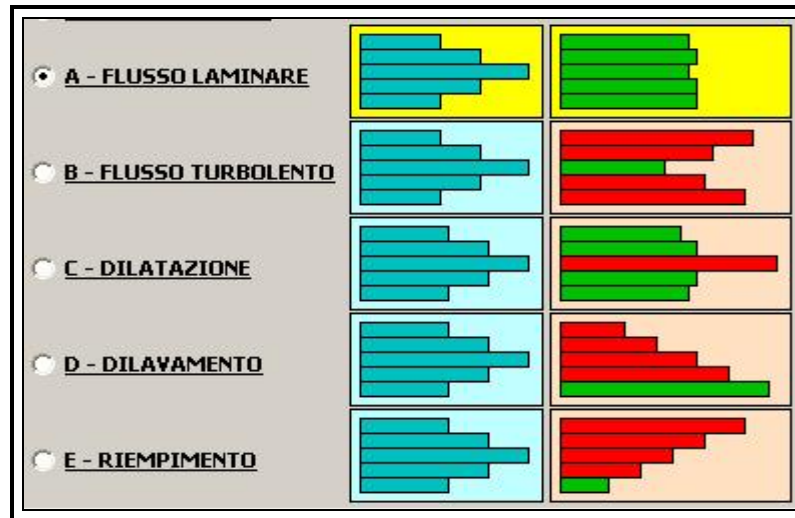
Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



Questi grafici derivano dalle interpretazioni di Houlby (1977), il quale nel grafico in azzurro (a sinistra) descrive i gradini di pressione adottate nella prova, simili per tutti, mentre il grafico in rosso e verde (a sinistra) descrive la variazione del valore di permeabilità espresso in Unità Lugeon al variare dei gradini di pressione, che ci permettono di distinguere approssimativamente la tipologia di flusso che si instaura nella tasca di prova.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonededile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonededile.com
info@sondedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



3.11 STRUMENTAZIONE NEI FORI DI SONDAGGIO

Al termine della perforazione, è stata installata la seguente strumentazione di controllo nei vari sondaggi.

3.11.1 TUBI IN PVC PER DOWN HOLE

I tubi per l'esecuzione della prova down hole sono stati installati a fondo foro al termine della perforazione, sono tubi in PVC rigido aventi una sezione interna pari a 80 mm ed uno spessore pari a 9 mm.

Tali tubi sono filettati M/F alle estremità, senza l'uso del "bicchiere", in modo da mantenere inalterato lo spessore per tutta la lunghezza. Una volta inseriti all'interno del foro, i tubi sono stati resi solidali al terreno circostante tramite cementazione a bassa pressione, realizzata con l'ausilio di un doppio tubicino di PVC semirigido calato insieme ai tubi in PVC fino a fondo foro.

La cementazione è stata eseguita pompando una miscela ternaria costituita da acqua/cemento/bentonite, dal basso verso l'alto in modo da eliminare la presenza d'acqua dall'intercapedine tubazione-terreno.

In totale nel corso della campagna di indagini sono stati installati **n°18** tubi in PVC per l'esecuzione della prova Down Hole.

3.11.2 PIEZOMETRO A TUBO APERTO

Questo tipo di piezometro è stato posizionato nel foro di perforazione dopo averlo accuratamente pulito da eventuali detriti di perforazione.

Il piezometro è costituito da una batteria di tubi in PVC filettati alle estremità m/f, di diametro interno pari a 2" finestrato nel tratto in falda.

Il tratto di tubo chiuso è stato installato fino a profondità variabili da p.c., sia superficialmente che a fondo foro, mentre il tratto finestrato è stato installato nel mezzo dei due, come richiesto dalla D.L.

L'intercapedine fra tubo e parete del foro è stata riempita con ghiaietto arrotondato siliceo lavato (\emptyset 1-4 mm) fino a risalire di 1.00 m dall'estremità



superiore del tratto finestrato; il restante tratto è stato colmato con sabbia, bentonite e acqua.

La sommità del boccaforo è stata impermeabilizzata con malta cementizia per impedire l'infiltrazione d'acque superficiali.

In totale nel corso della campagna di indagini sono stati installati **n°18** tubi in PVC per il monitoraggio piezometrico.

4 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CPTU)

All'interno della campagna di indagine, sono stati eseguiti in totale **n°9 prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test)**, spinti fino ad una profondità massima di 30,90 metri dal piano campagna.

Le tabelle seguenti riportano le attività eseguite nel corso delle perforazioni:

Sondaggio	Prova	Profondità metri
ECPT1	Penetrometrica statica	10,10
ECPT2	Penetrometrica statica	16,30
ECPT3	Penetrometrica statica	30,90
ECPT4	Penetrometrica statica	14,80
ECPT5	Penetrometrica statica	13,60
ECPT6	Penetrometrica statica	3,00
ECPT6bis	Penetrometrica statica	1,70
ECPT7	Penetrometrica statica	9,90
ECPT8	Penetrometrica statica	9,60



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonnedile.com

info@sonnedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT

ISO 9001

BUREAU VERITAS

Certification



La prova penetrometrica statica del tipo CPT (Cone Penetration Test) è standardizzata dall'ASTM (D3441) e compresa nella "Raccomandazione" ISSMFE per la standardizzazione delle prove penetrometriche in Europa (1989).

ATTREZZATURA IMPIEGATA

Lo strumento utilizzato per l'esecuzione delle prove CPT e delle prove DPSH è il **PENETROMETRO MODELLO PAGANI TG 63-200** un cingolato semovente, dotato di dispositivo di spinta da 200 kN, il mezzo è in grado di effettuare sia prove statiche ([CPT](#), [CPTe](#), [CPTU](#)), che prove dinamiche superpesanti ([DPSH](#)).



TG 63-200 DPSH + CPT

DIMENSIONI E PESI

	DPSH + CPT
Motore	Benzina
H [mm]	1520
L [mm]	2400
P [mm]	1120
Peso [kg]	1080



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



DATI TECNICI

Motore	Tipo	Benzina; 2 cil.; V
	Potenza [HP (kW) - RPM]	18 (13,5) - 3600
Raffreddamento	Aria	
Traslazione	Cingolato gommato a trasmissione idrostatica	
	Velocità di traslazione [km/h]	0 ÷ 2
	Pendenza max %	30
Pompa idraulica	Numero di pompe	2
	Max pressione operativa [bar]	240
Stabilizzatori	Numero	3
	Tipo	Idraulici

DATI CPT

CPT		ANCORAGGIO	
Max pressione operativa [bar]	240	Motori idraulici con riduttore	4
Forza di infissione [kN]	200	Coppia [kgm]	160
Forza di estrazione [kN]	220	Sistema di ancoraggio	Aste elicoidali composte
Velocità di infissione senza carico [cm/sec]	0 ÷ 10	Aste elicoidali Ø x L [mm]	100 x 750
Velocità di estrazione senza carico [cm/sec]	0 ÷ 7,5		
Corsa [mm]	1250		



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



Modalità esecutive

Le prove sono state eseguite infiggendo nel terreno la punta e relative aste di collegamento con una velocità di avanzamento costante pari a 2 cm/s. La prima asta di spinta era dotata di anello allargatore.

Ogni prova è stata eseguita fino a rifiuto per resistenza di punta.

I certificati di prova sono stati ottenuti mediante l'elaborazione dei valori salvati dal registratore digitale.

Il valore del Fattore delle aree del cono ottenuto dal rapporto tra AN (Area netta del cono) e AC (Area di base del cono) risulta essere pari a:

$$a = 10$$

I certificati riportano, in funzione della profondità, il valore della resistenza alla punta (q_c), dell'attrito laterale (f_s), della sovrappressione dell'acqua (U), dell'angolo di inclinazione della punta rispetto alla verticale, nonché il rapporto percentuale f_s/q_c (Fr).

ATI SALINI-IMPREGILO S.P.A. & ASTALDI S.P.A.

PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DELLA LINEA FERROVIARIA NAPOLI-BARI, TRATTA NAPOLI - CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 (COINCIDENTE CON LA PK 241+727 DELLA LS) E PK 15+585 (COINCIDENTE CON LA PK 229+530 DELLA LS)

**PROVE IN SITU E DI LABORATORIO SUI CAMPIONI
PROVENIENTI DAI POZZETTI:**

EPOZ1÷EPOZ9

APRILE 2018

DATA	ID DOCUMENTO	II DIRETTORE DEL LABORATORIO
Aprile 2018	V2391/18 EPZ, PZ div.	dott.geol. Maria Di Donato

INDICE

1. PROVE IN SITU	3
2. PROVE DI LABORATORIO	4
3. DOCUMENTAZIONE	4

1. PROVE IN SITU

Su incarico del Committente sono state scavati n. 9 pozzetti esplorativi EPOZ1÷EPOZ9 con profondità variabili a causa del rinvenimento di reperti archeologici, che ne hanno causato l'interruzione con conseguente impedimento nello svolgimento delle prove richieste e nel prelievo dei campioni di terra.

Le prove eseguite in situ sono state:

- Prove di carico su piastra con doppio ciclo (CNR 146) per la determinazione dei moduli di deformazione M_d e M'_d , con incrementi di 50 kPa a partire da 50 kPa fino a 450 kPa.
- Indice di portanza CBR (ASTM D1883);
- Prelievo di campioni rimaneggiati di terra sia a seguito delle prove di piastra e CBR, per la determinazione del contenuto d'acqua naturale, che a circa 1,5 - 3,0 m da p.c.

Nella seguente tabella sono riassunti, per ciascun pozzetto: quota di scavo raggiunta, prove eseguite in situ, quote di prelievo dei campioni.

In allegato la documentazione completa.

EPOZ	Q.ta [m. da p.c.]	Prove su piastra [m da p.c.]	CBR. [m da p.c.]	Q.ta prelievo C.R. [m da p.c.]
1	0,95	0,9	0,9	0,9
2	3,0	0,9	0,9	0,9 1,5-1,9 2,8-3,0
3	3,0	0,9	0,9	0,9 1,55-1,8 2,9-3,0
4	3,0	0,9	0,9	0,9 1,5-1,8 2,8-3,0
5	3,0	0,9	0,9	0,9 1,4-1,6 2,8-3,0
6	1,6	1,0	-	1,0 1,4-1,6
7	0,7	-	-	-
8	1,2	1,0	1,0	1,0
9	0,5	-	-	-

2. PROVE DI LABORATORIO

Sui campioni prelevati sono state eseguite le prove:

- Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione (ASTM D422);
- Limiti di consistenza liquida e plastica (o di Atterberg) (CNR UNI 10014);
- Peso specifico dei granuli (CNR UNI 10013);
- Prova di taglio diretto (ASTM D3080), su provini ricostruiti adottando un peso di volume confrontabile con quello dei campioni indisturbati (prelevati da sondaggi eseguiti nella stessa campagna d'indagine) di caratteristiche simili;
- Contenuto d'acqua naturale (CNR UNI 10008), sui campioni prelevati a seguito delle prove di carico su piastra e CBR.

Nella tabella seguente sono indicati, per ciascun pozzetto, i campioni e le relative prove eseguite in laboratorio; in allegato i certificati completi di tabulati numerici e grafici.

EPOZ	Q.ta prelievo C.R. [m da p.c.]	Granulometria per setacciatura e aerometria	Limiti di Atterberg	Peso specifico granuli	Taglio diretto
2	1,5-1,9 2,8-3,0	x x	x x	x x	x x
3	1,55-1,8 2,9-3,0	x x	x x	x x	x
4	1,5-1,8 2,8-3,0	x x	x x	x x	x
5	1,4-1,6 2,8-3,0	x x	x x	x x	x
6	1,4-1,6	x	x	x	x

3. DOCUMENTAZIONE

Allegato 1: prove in situ, prove in laboratorio